

**PENILAIAN OBJEKTIF DAN HASIL PROGRAM PENDIDIKAN BERASASKAN HASIL (OBE):
SOAL SELIDIK MAJIKAN INDUSTRI DAN ALUMNI**

Shahrir Abdullah, Norhamidi Muhamad
Riza Atiq Abdullah O.K. Rahmat
Baba Md. Deros, Noorhisham Tan Kofli
Mardina Abdullah
Mazlan Mohd. Tahir
Andanastuti Muchtar

Abstrak

Konsep pengajaran Pendidikan Berasaskan Hasil (OBE) mula diamalkan di Fakulti Kejuruteraan UKM bermula tahun 2005. Melalui pendekatan ini, setiap program perlu menggubal objektif pendidikan program dan hasil program setelah mengambil kira input daripada pihak berkepentingan seperti kerajaan, majikan, dan alumni. Justeru, kertas kerja ini membentangkan kaedah yang digunakan untuk mengukur persepsi kepentingan serta pencapaian pernyataan-pernyataan objektif pendidikan program (PEO) dan hasil program (PO) bagi program-program kejuruteraan yang ditawarkan. Dalam kaedah ini, setiap pernyataan dikenal pasti ciri-ciri yang membentuknya dan dinilai mengikut skala Likert 1-5. Kaji selidik ini dihantar kepada industri dan alumni yang ada dalam pangkalan data Latihan Industri dan Alumni Fakulti Kejuruteraan. Soalan yang ditanya berkisar kepada aras signifikan pernyataan tersebut atau pencapaian para graduan dan alumni. Keputusan kaji selidik ini mendapati ada beberapa komponen dalam pernyataan-pernyataan PEO dan PO sedia ada tidak dipersetujui oleh kebanyakan pihak berkepentingan manakala ada komponen lain dalam pernyataan yang sama masih boleh diterima. Ini membolehkan pernyataan berkenaan boleh diperbaiki supaya dipersetujui oleh pihak berkepentingan.

Kata kunci: Pendidikan berasaskan hasil (OBE); objektif pendidikan program (PEO), hasil program(PO).

Abstract

The teaching concept based on Outcome Based Education (OBE) has been implemented at the Faculty of Engineering, UKM beginning in 2005. Through this approach, each programme is required to develop programme educational objectives and programme outcomes upon consultation with stakeholders such as government, employers and alumni. Hence, this paper presents a method which can be used to measure stakeholders' perception on importance and achievement of statements of the programme educational objectives (PEO) and programme outcomes (PO) for engineering programmes offered. In this method, for each statement, attributes that form the statements were identified and would be evaluated based on the 1-5 Likert scale. The questionnaire were sent to industry and alumni based on the Industrial Training and Alumni database of the Faculty of Engineering, and the questions asked are related to significance level of the statement and the achievement of the graduates and alumni. The result of the survey found that there are indeed several components in the existing PEO and PO statements are not well accepted by many stakeholders, whereas other statements are accepted. Based on this result, the statement can be improved in order to meet the stakeholders' expectation.

Keywords: Outcome based education (OBE); programme educational objectives (PEO), programme outcomes (PO); questionnaire.

Pengenalan

Pada tahun 2004, Fakulti Kejuruteraan telah mengorak langkah untuk membangunkan kurikulum berasaskan hasil bagi semua program kejuruteraan yang dikendalikan. Langkah ini selaras dengan keperluan akreditasi yang ditetapkan oleh Lembaga Jurutera Malaysia (BEM) yang menetapkan semua program kejuruteraan di Malaysia untuk dibangunkan semula mengikut pendekatan baru ini. Anjakan paradigma ini diperlukan untuk Malaysia melalui BEM mendapat keahlian penuh dalam pakatan Washington Accord pada tahun 2007 yang membolehkan jurutera-jurutera Malaysia boleh bekerja di negara-negara anggota seperti Amerika Syarikat, Kanada, United Kingdom, Afrika Selatan dan Australia. Hasilnya kurikulum yang berasaskan hasil ini dilaksanakan bermula dengan pelajar tahun satu yang masuk pada tahun 2005.

Dalam merangka kurikulum baru ini, antara perkara yang paling penting adalah menggubal objektif pembelajaran program (*programme educational objectives* — PEO) yang mencerminkan ciri-ciri graduan yang ingin dihasilkan dan ia perlu dicapai dalam masa beberapa tahun selepas jurutera tersebut menamatkan pengajiannya di UKM. Di samping itu, hasil program (*programme outcomes* — PO) perlu digubal dan diukur menggunakan kaedah tertentu sepanjang program pengajian dan sejurus selepas pelajar menamatkan pengajian. Dalam proses akreditasi, pengukuran PO ini menjadi antara perkara penting yang menentukan kejayaan suatu program diakreditasi oleh BEM.

Di negara-negara lain, kaedah-kaedah yang seumpamanya telah dikaji dan dibangunkan. Contohnya, McGourty et al. (2002) telah menjalankan kajian bagaimana PEO digubal lima universiti ternama di US berdasarkan kepada kriteria ABET EC2000. Walaupun saluran peperiksaan merupakan kaedah yang paling ideal untuk mengukur hasil-hasil berbentuk pengetahuan dan teknikal, kemahiran-kemahiran lain seperti pembelajaran berterusan dan keupayaan menyesuaikan diri dengan persekitaran memerlukan kaedah lain (Shuman et al., 2005). Keadaan ini memerlukan perubahan dan anjakan paradigma dalam menilai pencapaian kurikulum kejuruteraan sesebuah institusi (Olds et al., 2005). Penyataan objektif dan hasil pembelajaran yang baik seterusnya

boleh digunakan untuk menentukan kaedah pengukuran hasil untuk suatu program (Amini & Rahman, 2008).

Oleh itu, bagi membangunkan PEO dan PO yang kemas dan utuh serta relevan dengan keperluan kerjaya tersebut, pendapat pihak berkepentingan (*stakeholder*) seperti industri, graduan dan alumni perlu diambil kira melalui soal selidik dan sebagainya. Justeru itu, kertas kerja ini membentangkan hasil kaji selidik yang dibuat berdasarkan ciri setiap penyataan PEO dan PO.

Objektif dan Hasil Pembelajaran

Selaras dengan misi dan wawasan UKM, penyataan-penyataan PEO adalah untuk menghasilkan graduan yang dihasilkan oleh Fakulti Kejuruteraan UKM adalah seperti berikut (Fakulti Kejuruteraan UKM, 2004):

1. mempunyai ilmu asas mencukupi untuk berperanan sebagai seorang jurutera dan arkitek yang cekap,
2. memahami, bersikap profesional dan beretika terhadap kewajibannya kepada Pencipta, pelanggan dan masyarakat,
3. akan memartabatkan Bahasa Melayu sebagai bahasa ilmu dalam bidang kejuruteraan dan alam bina serta dalam masa yang sama mahir berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris,
4. mampu menyesuaikan diri dalam suasana kerja antarabangsa/global,
5. mampu memimpin organisasi kejuruteraan dan alam bina berdasarkan ilmu dan pengetahuan,
6. mampu menjalankan penyelidikan dalam bidang kejuruteraan sama ada di peringkat pasca siswazah atau di dalam organisasi masing-masing.

Di samping PEO, program-program dalam skop kajian ini juga mempunyai penyataan-penyataan PO yang digubal berdasarkan garis panduan EAC guideline (EAC, 2007) dengan mengambil kira ciri-ciri lain yang disenaraikan dalam Kriteria 3 ABET (ABET, 2008). Oleh itu, senarai PO untuk program ini adalah seperti berikut:

1. Berkebolehan untuk mendapatkan dan mengaplikasi ilmu pengetahuan asas kejuruteraan,
2. Berkebolehan untuk berkomunikasi secara efektif bukan sahaja dengan para jurutera atau arkitek, malahan juga dengan masyarakat umum,

3. Mempunyai kemahiran teknikal yang mendalam dalam bidang pengkhususan masing-masing,
4. Berkebolehan untuk mengenal pasti masalah kejuruteraan serta mendapatkan penyelesaian bagi masalah tersebut,
5. Berkebolehan untuk menggunakan pendekatan sistem dalam mereka bentuk dan menilai prestasi operasi,
6. Berkebolehan untuk berfungsi secara efektif secara individu dan di dalam kumpulan dengan kemampuan untuk menjadi ketua atau pengurus, begitu juga sebagai seorang ahli kumpulan yang efektif,
7. Memahami tanggungjawab dan etika sebagai seorang jurutera profesional dalam aspek sosial, budaya, global dan alam sekitar serta keperluan bagi pembangunan lestari,
8. Mempunyai jangkaan terhadap keperluan untuk menjalani pembelajaran berterusan dan mempunyai kapasiti untuk berbuat demikian,
9. Berkebolehan mereka bentuk dan menjalankan uji kaji, serta mampu menganalisis dan menginterpretasi data,
10. Berkebolehan untuk berfungsi dalam kumpulan pelbagai disiplin,
11. Mempunyai pengetahuan tentang isu-isu semasa yang berkaitan dengan bidang,
12. Berkebolehan untuk menggunakan teknik-teknik, kemahiran dan alat-alat moden dalam amalan kejuruteraan.

Semua pernyataan PEO dan PO boleh dihubungkan dalam bentuk suatu matriks seperti yang diberikan dalam Rajah 1.

RAJAH 1 Matrix PEO-PO

	PEO1	PEO2	PEO3	PEO4	PEO5	PEO6
PO1	✓		✓			
PO2			✓			
PO3	✓	✓				
PO4						✓
PO5				✓		
PO6					✓	
PO7		✓		✓		
PO8				✓		✓
PO9						✓
PO10					✓	
PO11				✓		
PO12	✓					✓

Metodologi kajian

Semasa menjalankan soal selidik ini, suatu borang yang mengandungi semua pernyataan PEO dan PO berserta ciri-ciri yang membentuk setiap pernyataan disusun dibangunkan dalam bentuk dalam dwi-bahasa (Bahasa Malaysia dan Inggeris). Penilaian setiap pernyataan dibuat borang menggunakan skala Likert 1-5. Seterusnya, borang-borang ini dihantar kepada pihak industri dan alumni menggunakan pangkalan data Latihan Industri dan Alumni Fakulti Kejuruteraan.

Profil Organisasi dan Alumni

Bagi membolehkan analisis yang lebih mendalam dijalankan terhadap input yang diberikan oleh responden, setiap responden diminta memasukkan maklumat tentang organisasi. Sekiranya responden tersebut merupakan seorang alumni, beliau juga diminta memasukkan maklumat pengajian beliau. Contoh profil responden ini ditunjukkan dalam Rajah 2 untuk maklumat organisasi dan Rajah 3 untuk maklumat responden sekiranya beliau juga alumni.

Kaedah Penilaian

Bagi mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang input yang diberikan oleh responden terhadap setiap pernyataan PEO dan PO, semua soalan yang dibangunkan menyenaraikan semua ciri yang membentuk pernyataan PEO atau PO tersebut. Ini bermakna akan terdapat lebih dari satu ciri yang membentuk satu pernyataan PEO dan PO. Sebagai contoh, Rajah 4 memberikan kaedah bagaimana pernyataan PEO3 boleh dikembangkan.

Type of Company

☐ Government Sector

☐ Private Sector

Type of Industry

☐ Manufacturing

☐ Construction & Property Developers

☐ Education

☐ Services

☐ Law & Policy Making

☐ Consultancy

☐ Agriculture

☐ Information Technology & Communication

☐ Utilities & Power Supply

☐ Others (Please specify):

Number of Staff

☐ Fewer than 5 personnel

☐ 5 - 19 personnel

☐ 20 - 50 personnel

☐ 51 - 150 personnel

☐ 151 - 500 personnel

☐ More than 500 personnel

Annual Sales Turn-Over

☐ Less than RM 250,000

☐ RM 250,000 - RM 1 million

☐ RM 1 million - RM 5 million

☐ RM 5 million - RM 10 million

☐ RM 10 million - RM 25 million

☐ More than RM 25 million

RAJAH 2 Profil untuk Organisasi

Working Experience

☐ Less than 1 year

☐ 1-5 years

☐ 5-10 years

☐ 10-20 years

☐ More than 20 years

Annual Income

☐ Less than RM 20,000

☐ RM 20,000 - RM 35,000

☐ RM 35,000 - RM 50,000

☐ RM 50,000 - RM 70,000

☐ RM 70,000 - RM 100,000

☐ RM 100,000 - RM 250,000

☐ More than RM 250,000

Academic Programme taken at the Faculty of Engineering UKM

☐ Bachelor in Civil & Environmental Engineering

☐ Bachelor in Civil & Structure Engineering

☐ Bachelor in Biochemical Engineering

☐ Bachelor in Electrical & Electronics Engineering

☐ Bachelor in Chemical Engineering

☐ Bachelor in Communication & Computer Engineering

☐ Bachelor in Mechanical Engineering

☐ Bachelor in Microelectronics Engineering

☐ Bachelor in Manufacturing Engineering

☐ Bachelor in Architectural Science

☐ Bachelor in Architecture

☐ Masters of Science/Engineering

☐ Doctor of Philosophy

Year of Graduation

☐ 1985 - 1990

☐ 1991 - 1995

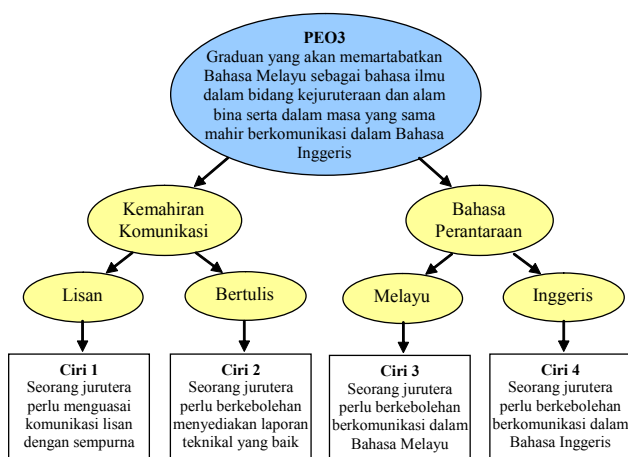
☐ 1996 - 2000

☐ 2000 - 2005

☐ After 2005

RAJAH 3 Profil untuk Alumni

Dengan menggunakan pendekatan ini, semua ciri untuk PEO dan PO dikenal pasti. Oleh kerana matlamat soal selidik ini adalah untuk mendapat maklumat mengenai keperluan industri dan pencapaian alumni, input responden dipaparkan secara gabungan dalam borang yang dibangunkan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5 untuk pernyataan PEO dan Rajah 6 untuk pernyataan PO.



RAJAH 4 Pengenalpastian Ciri PEO3

Programme Educational Objectives	Statement Importance 0 1 2 3 4 5	Alumni Achievement 0 1 2 3 4 5
PEO 1 A graduate with understanding of the fundamental knowledge prerequisite for the role as an efficient engineer		
1. Possess competency in fundamental engineering knowledge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to apply fundamental knowledge in the engineering profession	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PEO 2 A graduate with professional attitude and ethics necessary in fulfilling his/her responsibilities towards the Creator, clients and the society		
1. Ethical and professional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Capable of fulfilling the clients' needs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Understand his/her responsibilities to the society	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Understand his/her responsibilities to the Creator	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PEO 3 A graduate who will uphold the Malay Language as a language of knowledge in the engineering field and at the same time has the ability to communicate in English		
1. Has a good command of oral communication	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to produce a sound technical report	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Using Malay language for daily routine work	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Using English language for daily routine work	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PEO 4 A graduate who is able to adapt him/herself to the international/global work environment		
1. Understand the working culture of different races and nations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to adapt himself/herself to multiple working conditions	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PEO 5 A graduate who is able to lead an engineering organisation based on experience and knowledge of important current issues in engineering		
1. Apply knowledge in leading and managing an organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Apply experience in leading and managing an organisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to make rational and effective decisions	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PEO 6 A graduate who is able to conduct research in the field of engineering whether at a postgraduate level, or in his/her own organisation		
1. Ability to seek research information from multiple sources	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to conduct research using current methods and techniques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to perform innovative research	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

RAJAH 5 Senarai Ciri untuk Pernyataan PEO

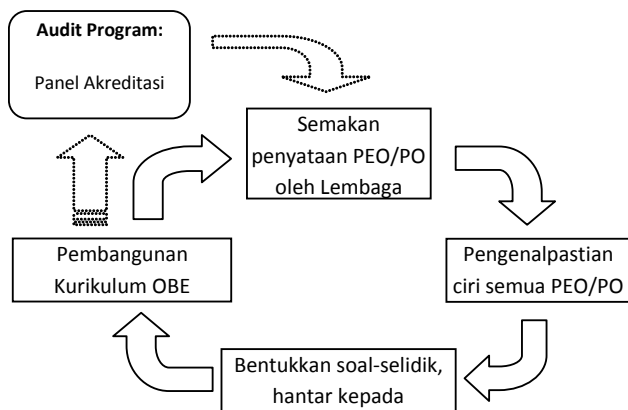
Programme Outcomes	Statement Importance 0 1 2 3 4 5	Alumni Achievement 0 1 2 3 4 5
PO 1 Ability to acquire and apply knowledge of basic science and engineering fundamentals		
1. Ability to acquire knowledge of basic sciences and engineering fundamentals	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to apply basic sciences and engineering fundamentals	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO 2 Ability to communicate effectively, not only with engineers but also with the community at large		
1. Ability to communicate well with fellow engineers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to communicate effectively within the community at large	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO 3 Having in-depth technical competence in a specific engineering discipline		
1. Possess in-depth technical skills	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Possess broad technical skills	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to apply technical skills effectively	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Keep abreast with current technical skills	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO 4 Ability to undertake problem identification, formulation and solution		
1. Ability to identify problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to formulate and analyse problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to obtain appropriate solution	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ability to implement the solution to the problem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ability to monitor the degree of success of the implemented solution	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO 5 Ability to utilise a systems approach to design and evaluate operational performance		
1. Ability to use a systems approach to design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to use a systems approach to evaluate operational performance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO 6 Ability to function effectively as an individual and in a group with the capacity to be a leader or manager as well as an effective team member		
1. Ability to function effectively as an individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ability to function effectively as a member in a working group	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ability to function as a leader/manager in a working group	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO 7 Having the understanding of the social, cultural, global and environmental responsibilities and ethics of a professional engineer and the need for sustainable development		
1. Behave professionally	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Practice good ethics	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Appreciate social, cultural and humanity responsibilities	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Appreciate global and environmental responsibilities, as well as the need for sustainable development	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

RAJAH 6 Senarai Ciri untuk Pernyataan PO

Keseluruhan Proses Semakan Pernyataan PEO dan PO

Apabila semua ciri yang penting telah dikenal pasti, kaji selidik boleh dihantar dan hasilnya boleh dianalisis secara statistik mengikut profil terpilih berdasarkan kepada kohort respondent atau program pengajian. Hasil analisis nanti akan menonjolkan beberapa pernyataan yang diberi penilaian rendah yang wajar diberi perhatian dan diambil kira untuk penambahbaikan pernyataan PEO dan PO serta keseluruhan kurikulum itu sendiri. Proses ini boleh menjadi sebahagian daripada proses penambahbaikan kualiti berterusan (CQI) dalam kerangka OBE dan ditunjukkan dalam Rajah 7.

Sekiranya program tersebut diubah suai daripada program terdahulu yang tidak berdasarkan kepada kerangka OBE, penilaian melalui soal-selidik ini merupakan suatu kaedah terbaik dalam mengenal pasti keperluan majikan khususnya dan pihak berkepentingan amnya boleh digunakan terus untuk tujuan semakan kurikulum (EAC, 2007). Di samping itu, ia juga sekaligus memberikan gambaran tentang kualiti graduan Fakulti Kejuruteraan UKM, walaupun kurikulum yang diikuti oleh graduan tersebut belum lagi menggunakan kerangka OBE.



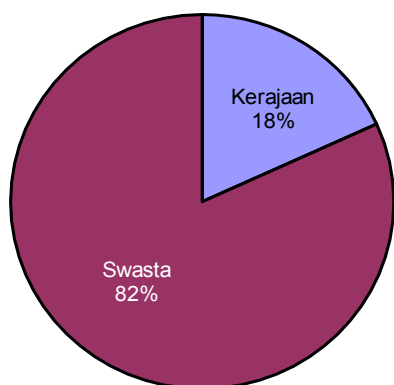
RAJAH 7 Carta alir semakan pernyataan PEO dan PO secara berterusan

Keputusan dan Analisis

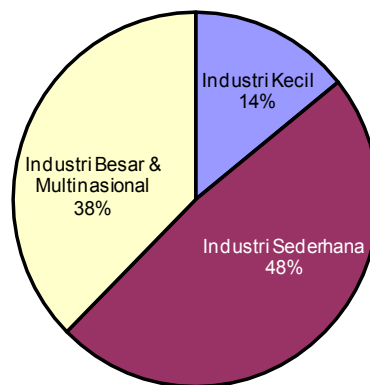
Semua pernyataan PEO dan PO serta ciri-cirinya yang disenaraikan dalam Rajah 5 dan Rajah 6 dikumpulkan dalam suatu borang yang mengandungi 4 halaman dan dihantar ke pelbagai responden daripada kalangan pihak industri dan

alumni sepanjang tahun 2006-07. Di samping itu, ada juga responden mengisi borang secara dalam talian. Rajah 8 memberikan peratusan profil pecahan mengikut sektor, kelas dan jenis industri.

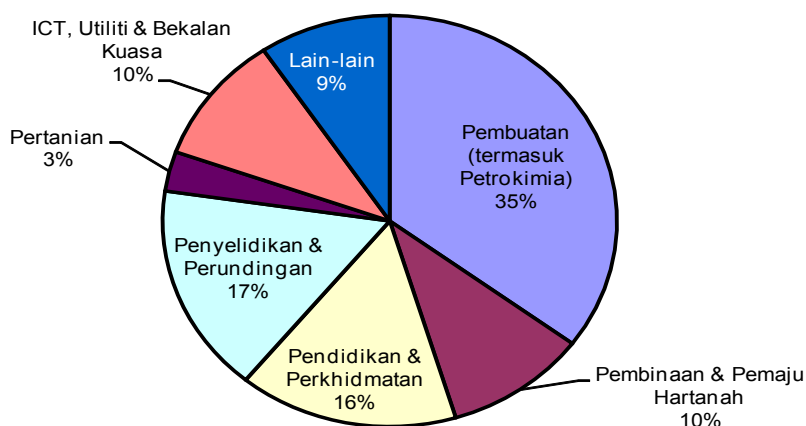
Rajah tersebut jelas menunjukkan lebih 80% merupakan responden daripada pihak swasta, manakala untuk taburan mengikut jenis industri, industri pembuatan (termasuk petrokimia) mempunyai pecahan paling banyak iaitu 35% dan pertanian paling sedikit iaitu hanya 3%. Bagi pengelasan jenis industri, industri yang mempunyai kurang 20 pekerja dan pulangan jualan tahunannya kurang RM 1 juta dikategorikan sebagai “industri kecil” manakala industri yang mempunyai lebih 500 pekerja serta pulangan jualan tahunannya melebihi RM 25 juta dikategorikan sebagai “industri besar”. Selebihnya, ia diandaikan “industri sederhana” dan hampir 50% responden adalah dari kategori ini.



a) Pecahan Mengikut Sektor



(b) Pecahan Mengikut Kelas Industri



RAJAH 8 Profil Mengikut Pecahan Kerajaan-Swasta dan Jenis Industri

Sebanyak 131 jawapan diterima untuk penilaian keutamaan pernyataan. Daripada jumlah ini, terdapat 35 responden memilih untuk memberikan maklumat pencapaian alumni di dalam organisasi mereka dan jumlah ini juga termasuk 12 orang alumni yang memberikan penilaian sendiri tentang pencapaian mereka di dalam persekitaran kerja sebenar. Penilaian ini dipaparkan dalam bentuk purata kepada skala Likert dan sisihan piawainya seperti yang diberikan dalam Jadual 1. Manakala penilaian untuk pernyataan PO diringkaskan dalam Jadual 2. Walau bagaimanapun keputusan yang dipaparkan dalam kedua-dua jadual untuk penilaian alumni mungkin tidak memberikan gambaran sebenar kerana ia berdasarkan kepada maklum balas yang diberikan oleh 12 responden sahaja dan lebih tertumpu kepada dua program sahaja serta semua responden menamatkan pengajian selepas tahun 2000.

Daripada jadual-jadual tersebut, lajur “Keutamaan Pernyataan” memberikan penilaian pihak industri tentang relevannya setiap ciri kepada mereka dan nilai-nilai yang mendapat aras 4.0 atau lebih perlu ditekankan dalam pembangunan kurikulum dan pelaksanaan program. Justeru itu, dari segi pernyataan PEO dan PO, didapati pihak industri setuju dengan hampir semua ciri dalam PEO dan PO kecuali ciri-ciri PEO3(iii), PO9(ii), PO11(ii) dan PO11(iii).

Untuk PEO3(iii), ia adalah berkenaan dengan kemahiran komunikasi menggunakan Bahasa Melayu yang diberi penilaian rendah. Memandangkan PEO ini diwujudkan dengan mempertimbangkan misi UKM dalam memartabatkan Bahasa Melayu dan pada masa yang sama memperutuhkan identiti nasional, PEO tersebut boleh diubah untuk menerapkan ciri-ciri identiti nasional yang penting untuk pembangunan jurutera dan arkitek beracuan kebangsaan. Pada masa yang sama, subjek-subjek yang menyokong ke arah identiti nasional perlu diadakan atau diperkembangkan. Untuk PO9(ii), pihak responden memberi penilaian yang lebih rendah kepada keupayaan pelajar untuk mereka bentuk uji kaji. Ini mungkin berkisar daripada situasi industri di Malaysia yang kurang

memberi penekanan kepada reka bentuk dan keadaan ini adalah sebaliknya di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat, Jepun dan Eropah. Oleh kerana reka bentuk merupakan salah satu teras kepada kurikulum kejuruteraan, ia wajar dikekalkan tetapi bentuk pernyataan perlu diubah suai supaya lebih jelas kepada pihak responden. Untuk PO11(ii) dan PO11(iii), ia berkisar kepada penerapan pengetahuan kepada isu-isu kontemporari dalam dan luar negara. Walau bagaimanapun, pembentukan pernyataan ciri yang kurang jelas menyebabkan pihak responden tidak merasakan ia begitu penting. Oleh kerana PO11 adalah di antara pernyataan hasil yang boleh dikaitkan dengan identiti nasional, ia boleh dipertimbangkan untuk dipetakan dengan PEO3 semasa semakan kurikulum akan datang.

Daripada analisis keputusan ini, adalah dicadangkan bahawa ciri-ciri yang mendapat penilaian kurang daripada 4.0 perlu diubah suai. Seterusnya, ini boleh menyebabkan keseluruhan pernyataan PEO atau PO yang terlibat perlu juga diubah. Di samping itu, nilai sisihan piawai perlu juga dilihat kerana nilainya yang besar, contohnya melebihi 1.0 bermakna pendapat responden bercampur-campur dan nilai yang kurang 0.8 menunjukkan kebanyakan responden memberikan penilaian yang sama dan boleh diyakini mewakili pandangan industri.

Di samping itu, untuk lajur “Penilaian Majikan” dan “Penilaian Alumni”, didapati pada keseluruhannya pencapaian graduan UKM agak baik tetapi banyak usaha yang perlu dijalankan supaya persepsi pihak industri dapat diperbaiki pada masa akan datang. Aras yang melebihi 4.0 untuk “Penilaian Majikan” seperti PO2, PO6, PO7 dan PO10 membawa maksud majikan berpuas hati dengan graduan UKM untuk aspek-aspek yang disenaraikan dalam pernyataan PO yang berkaitan. Untuk pernyataan PO yang lain, pihak pengendali program dicadangkan mengkaji keberkesanan kaedah penyampaian serta kesesuaian kaedah pengukuran bagi setiap PO yang terlibat dengan mempertimbangkan tahap taksonomi dan kedalaman aras taksonomi untuk PO tersebut.

JADUAL 1 Purata Penilaian Penyataan PEO

Kod	Objektif Pembelajaran Program	Keutamaan Penyataan*	Penilaian Majikan*	Penilaian Alumni*
PEO1	Graduan yang mempunyai ilmu asas yang kompeten untuk berperanan sebagai seorang jurutera dengan cekap	4.54	3.92	3.28
	i. Mempunyai ilmu asas kejuruteraan yang kompeten	4.57 (0.60)	3.94 (0.64)	3.36 (1.03)
	ii. Berkebolehan menggunakan ilmu asas tersebut dalam profesion kejuruteraan	4.51 (0.58)	3.89 (0.76)	3.20 (1.23)
PEO2	Graduan yang memahami, bersikap profesional dan beretika terhadap tanggungjawabnya kepada Pencipta, pelanggan dan masyarakat	4.42	4.00	3.55
	i. Beretika dan bersikap profesional	4.57 (0.58)	3.95 (0.69)	3.64 (1.12)
	ii. Mampu memenuhi keperluan pelanggan	4.44 (0.65)	3.95 (0.76)	3.64 (0.50)
	iii. Memahami tanggungjawabnya kepada masyarakat	4.28 (0.76)	3.95 (0.69)	3.73 (1.19)
	iv. Memahami tanggungjawabnya kepada Pencipta	4.4 (0.83)	4.16 (0.6)	3.20 (1.23)
PEO3	Graduan yang akan memartabatkan Bahasa Melayu sebagai bahasa ilmu dalam bidang kejuruteraan dan dalam masa yang sama mahir berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris	4.24	3.95	3.59
	i. Menguasai komunikasi lisan dengan baik	4.44 (0.72)	4.10 (0.72)	3.55 (1.13)
	ii. Berkebolehan menyediakan laporan teknikal yang baik	4.40 (0.69)	3.89 (0.66)	3.45 (1.04)
	iii. Menggunakan Bahasa Melayu dalam urusan kerja harian	3.80 (1.01)	3.85 (0.88)	4.18 (0.75)
	iv. Menggunakan Bahasa Inggeris dalam urusan kerja harian	4.30 (0.72)	3.95 (0.76)	3.18 (1.40)
PEO4	Graduan yang mampu menyesuaikan diri dalam suasana kerja antarabangsa/global	4.28	3.68	3.59
	i. Memahami budaya kerja pelbagai bangsa dan negara	4.14 (0.78)	3.74 (0.73)	3.64 (0.67)
	ii. Berkebolehan untuk menyesuaikan diri dalam pelbagai suasana kerja	4.41 (0.63)	3.63 (0.76)	3.55 (0.82)
PEO5	Graduan yang mampu memimpin organisasi kejuruteraan berdasarkan pengalaman dan ilmu tentang isu-isu semasa yang penting	4.41	3.53	3.83
	i. Menggunakan ilmu untuk memimpin dan menguruskan organisasi	4.31 (0.68)	3.50 (0.79)	3.8 (0.79)
	ii. Menggunakan pengalaman untuk memimpin dan menguruskan organisasi	4.37 (0.66)	3.44 (0.78)	4.00(0.82)
	iii. Mampu membuat keputusan yang rasional dan efektif	4.56 (0.60)	3.65 (0.70)	3.7 (0.82)
PEO6	Graduan yang mampu menjalankan penyelidikan dalam bidang kejuruteraan sama ada di peringkat pascasiswazah atau di dalam organisasi masing-masing	4.22	3.77	3.61
	i. Mampu mencari maklumat penyelidikan daripada pelbagai sumber	4.27 (0.73)	3.89 (0.66)	3.73 (0.9)
	ii. Mampu menjalankan penyelidikan menggunakan kaedah dan teknik terkini	4.23 (0.79)	3.74 (0.87)	3.55 (0.82)
	iii. Mampu menjalankan penyelidikan inovatif	4.16 (0.80)	3.68 (0.95)	3.55 (1.04)

* Nilai di dalam kurungan ialah sisihan piawai

JADUAL 2 Keputusan Penilaian Penyataan PO

Kod	Keutamaan Penyataan*	Penilaian Majikan*	Penilaian Alumni*	Kod	Keutamaan Penyataan*	Penilaian Majikan*	Penilaian Alumni*
PO1	4.38	3.86	3.68	PO7	4.44	4.11	3.91
(i)	4.34 (0.67)	3.86 (0.89)	3.73 (0.65)	(i)	4.52 (0.59)	4.09 (0.67)	4.00 (0.45)
(ii)	4.42 (0.67)	3.86 (0.91)	3.64 (0.67)	(ii)	4.56 (0.56)	4.22 (0.74)	4.00 (0.77)
PO2	4.33	4.24	3.82	(iii)	4.31 (0.71)	4.00 (0.60)	3.91 (0.83)
(i)	4.37 (0.61)	4.35 (0.71)	3.82 (0.75)	(iv)	4.38 (0.65)	4.13 (0.69)	3.73 (0.79)
(ii)	4.29 (0.75)	4.13 (0.63)	3.82 (1.08)	PO8	4.38	3.95	3.64
PO3	4.27	3.50	3.59	(i)	4.48 (0.55)	4.09 (0.60)	3.36 (0.81)
(i)	4.23 (0.70)	3.41 (0.85)	3.64 (0.67)	(ii)	4.39 (0.67)	4.14 (0.71)	3.91 (0.94)
(ii)	4.18 (0.74)	3.43 (0.90)	3.73 (0.79)	(iii)	4.38 (0.65)	3.74 (0.69)	3.91 (0.54)

(iii)	4.39 (0.70)	3.52 (0.79)	3.55 (0.93)	(iv)	4.26 (0.72)	3.83 (0.72)	3.36 (0.81)
(iv)	4.27 (0.71)	3.65 (0.83)	3.45 (0.93)	PO9	4.07	3.65	3.43
PO4	4.41	3.57	3.67	(i)	4.06 (0.80)	3.81 (0.81)	3.30 (1.16)
(i)	4.47 (0.64)	3.57 (0.73)	4.00 (0.77)	(ii)	3.92 (0.81)	3.55 (0.76)	3.20 (1.23)
(ii)	4.40 (0.62)	3.52 (0.79)	3.64 (0.81)	(iii)	4.10 (0.73)	3.57 (0.75)	3.50 (0.97)
(iii)	4.42 (0.71)	3.57 (0.95)	3.73 (0.90)	(iv)	4.19 (0.73)	3.67 (0.73)	3.70 (0.95)
(iv)	4.43 (0.72)	3.48 (0.73)	3.45 (0.82)	PO10	4.48	4.29	3.80
(v)	4.30 (0.73)	3.70 (0.82)	3.55 (0.82)	(i)	4.50 (0.59)	4.43 (0.66)	3.73 (0.47)
PO5	4.14	3.63	3.52	(ii)	4.48 (0.64)	4.30 (0.70)	3.73 (0.65)
(i)	4.14 (0.73)	3.60 (0.68)	3.50 (0.71)	(iii)	4.38 (0.63)	4.26 (0.62)	3.91 (0.70)
(ii)	4.13 (0.76)	3.65 (0.81)	3.55 (1.04)	(iv)	4.54 (0.56)	4.17 (0.65)	3.82 (0.87)
PO6	4.35	4.07	3.75	PO11	4.02	3.63	3.43
(i)	4.25 (0.68)	4.18 (0.66)	3.64 (1.29)	(i)	4.18 (0.67)	3.74 (0.75)	3.73 (0.47)
(ii)	4.47 (0.57)	4.23 (0.53)	3.91 (1.30)	(ii)	3.98 (0.72)	3.52 (0.67)	3.36 (0.92)
(iii)	4.33 (0.76)	3.81 (0.60)	3.70 (0.82)	(iii)	3.90 (0.78)	3.62 (0.8)	3.20 (1.23)
				PO12	4.25	3.93	3.94
				(i)	4.30 (0.67)	4.00 (0.69)	4.00 (0.63)
				(ii)	4.30 (0.62)	3.96 (0.77)	4.09 (0.54)
				(iii)	4.15 (0.66)	3.83 (0.65)	3.73 (0.90)

* Nilai di dalam kurungan ialah sisihan piawai

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, kaedah penilaian berasaskan ciri telah membolehkan keperluan industri difahami dengan lebih jelas. Melalui input yang diberikan, ciri-ciri yang mendapat penilaian di bawah aras 4.0, iaitu PEO3(iii), PO9(ii), PO11(ii) dan PO11(iii), perlu dilihat semula dan

diubah suai. Pengubahsuaian ini mungkin juga membawa kepada perubahan pernyataan PEO atau PO yang terlibat serta perubahan kepada kandungan kurikulum yang berkaitan dengan ciri berkenaan. Untuk pencapaian graduan pula, didapati PO2, PO6, PO7 dan PO10 telah memenuhi keperluan pihak industri.

Rujukan

- Accreditation Board for Science and Technology (ABET). (2008). *Criteria for Accrediting Engineering Programs*, Engineering Accreditation Commission, United States.
- Amini, F & Rahman, S. (2008). A Systematic and Structure Outcome Assessment Plan for a New Engineering Program, *Int. J. Eng. Education*, 24(1): 185-198.
- Engineering Accreditation Council (EAC). (2007). *Engineering Programme Accreditation Manual*, Board of Engineers Malaysia (BEM).
- Fakulti Kejuruteraan UKM. (2004) *Cadangan Pindaan Kurikulum Sedia Ada Kepada Kurikulum Baru Dengan Pendekatan Berasaskan Hasil*, Fakulti Kejuruteraan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Olds, B.M., Moskal B.M. & Miller, R.L. (2005) Assessment in Engineering Education: Evolution, Approaches and Future Collaborations, *J. Eng. Education*, 94(1): 13-25.
- phumanI iKI BesterfieldJpacre C jcdourtyl gK (OMMRFK The ABET "Professional Skills" – Can They Be Taught? Can They Be Assessed?, *J. Eng. Education*, 94(1): 41-55.
- Miller, R., Olds, B.M., Rogers, G., & Wolfe, H. (2002). Preparing for ABET EC 2000: Research-Based Assessment Methods and Processes, *Int. J. Eng. Education*, 18(2): 157-167.
- jdourtyl gKI phumanI iKI BesterfieldJpacrel jKI AtmanI CKI

Correspondence Author: shahrir@vlsi.eng.ukm.my